

洪增林,薛旭平,李新林.陕西汉中天坑群研究的系统方法思考[J].地球科学与环境学报,2018,40(6):787-793.

HONG Zeng-lin, XUE Xu-ping, LI Xin-lin. Systematic Method Thoughts for the Study on Hanzhong Tiankeng Group in Shaanxi, China [J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2018, 40(6): 787-793.

陕西汉中天坑群研究的系统方法思考

洪增林^{1,2}, 薛旭平^{1,2}, 李新林³

(1. 陕西省地质调查院, 陕西 西安 710054; 2. 长安大学 地球科学与资源学院, 陕西 西安 710054;

3. 陕西省水工环地质调查中心, 陕西 西安 710054)

摘要:陕西汉中天坑群是在中国 32°N~33°N 湿润热带—亚热带岩溶地貌区北界首次发现的岩溶地质奇观。为了解汉中天坑群生成演化机理,进一步加强汉中天坑群生命共同体的综合治理和保护,以系统工程方法为基础,采用复杂性理论、协同理论、自组织理论的基本原理,构建了汉中天坑群系统性、科学性、应用性的综合调查研究系统,探讨了汉中天坑群综合调查研究系统的构成要素,并从多个维度分别建立了地球科学系统内的多学科体系研究、地质遗迹资源构成研究、生态美学研究、生成机理研究、生命共同体综合治理研究和保护利用研究等6个子系统。随着汉中天坑群调查研究的不断深入和科学体系的建立,将极大地丰富和完善中国乃至世界岩溶地质的研究。

关键词:系统工程;汉中天坑群;综合调查;岩溶地质;子系统;构成要素;陕西

中图分类号:P931.5

文献标志码:A

文章编号:1672-6561(2018)06-0787-07

Systematic Method Thoughts for the Study on Hanzhong Tiankeng Group in Shaanxi, China

HONG Zeng-lin^{1,2}, XUE Xu-ping^{1,2}, LI Xin-lin³

(1. Shaanxi Institute of Geological Survey, Xi'an 710054, Shaanxi, China; 2. School of Earth Science and

Resources, Chang'an University, Xi'an 710054, Shaanxi, China; 3. Shaanxi Geological Survey Center

of Hydrology, Engineering and Environment, Xi'an 710054, Shaanxi, China)

Abstract: Hanzhong Tiankeng group in Shaanxi is the first discovered karst geological wonder in the northern humid tropical-subtropical karst landform, which is located at 32°N-33°N in China. In order to understand the formation and evolution mechanism of Hanzhong Tiankeng group and enhance the comprehensive governance and protection of the life community, the systematic, scientific, practical comprehensive research system was built, and the components were explored by using the system engineering method and the fundamentals of complexity theory, synergy theory, self-organization theory. Meanwhile, the 6 subsystems of Hanzhong Tiankeng group were established from multiple dimensions, respectively, including the researches on multidisciplinary system within the geoscience system, geological heritage resource composition, ecological aesthetics, genetic mechanism, comprehensive governance of the life community, conservation and utilization. With the further research of Hanzhong Tiankeng group and the establishment of scientific system, the study on karst geology in China and all over the world will be greatly enriched and improved.

收稿日期:2018-09-30;修回日期:2018-10-31

投稿网址: <http://jese.chd.edu.cn/>

基金项目:陕西省财政厅项目(211827180068);中国地质环境监测院项目(WT2018055B)

作者简介:洪增林(1963-),男,甘肃陇西人,长安大学教授,博士研究生导师,工学博士,E-mail:lhqhzl@163.com.

Key words: system project; Hanzhong Tiankeng group; comprehensive survey; karst geology; subsystem; component; Shaanxi

0 引言

陕西汉中天坑群位于中国 $32^{\circ}\text{N}\sim 33^{\circ}\text{N}$ 湿润热带—亚热带最北端,同时也是国内最高纬度的大型天坑群,被《中国国家地理》评价为“21世纪地理大发现”。陕西汉中天坑群具备世界地质公园和世界自然遗产地资源禀赋,是世界天坑地质遗迹研究的自然博物馆和天然实验室^[1-2]。近年来,通过电视专题片及景观画册等科普宣传,提高了社会对汉中天坑群的认知程度和所在地区的知名度,有效普及了岩溶地质的科学知识。

陕西汉中天坑群的调查研究目前已经取得了一系列丰硕的成果^[3]。该天坑群位于扬子陆块北缘,北邻汉中盆地和秦岭造山带,南与川中隆起带相依,为深化扬子陆块的地质构造提供了天然实验研究场所。在中国亚热带最北端,科学认定并探测的汉中天坑群填补了世界 $32^{\circ}\text{N}\sim 33^{\circ}\text{N}$ 天坑岩溶地质研究的空白,达到了世界级地质遗迹的标准。陈清敏等通过高精度宇宙核素 $^{10}\text{Be}/^{26}\text{Al}$ 埋藏定年,在大佛洞和罗汉洞获取两组石英砾石样品在埋藏前的流域侵蚀速率,分别为 $(156.5\pm 73.4)\text{m}\cdot\text{Ma}^{-1}$ 和 $(138.9\pm 76.5)\text{m}\cdot\text{Ma}^{-1}$ ^[4-6],初步限定了汉中南郑地区小南海一带在早更新世中期发育岩溶洞穴,同时提出了小南海天坑群“内源水窗式”岩溶演化的新模式。汉中天坑群已发现3种新分布物种,分别为回龙沟地缝的城口马蓝(*Pteracanthus Flexus*)、中华眼镜蛇(*Naja Atra*)及伯牛天坑的小果十大功劳(*Mahonia Bodinieri*),鉴定了4种国家一级保护动植物和50种二级保护动植物。汉中天坑群的综合研究对保护南水北调水源地、维护国家生态安全、推进地学科普教育、推进当地旅游业发展以及推动陕南地区脱贫攻坚等具有重要的现实意义。

本文以陕西汉中天坑群生成演化机理为出发点,以加强汉中天坑群生命共同体的综合治理和保护为目的,以系统工程方法为指导,探讨了汉中天坑群的系统构成要素,然后以6个子系统为基础,建立了汉中天坑群的科学体系,同时明确了汉中天坑群今后以保护开发为目的的研究方向,为下一步汉中天坑群相关研究提供科学依据。

1 系统构成要素

针对陕西汉中天坑群的详细调查、深入研究以

及保护利用已陆续开展,然而目前尚无完善的综合调查研究系统方法。本文依据汉中天坑群科学考察实践,结合秦巴山脉自然地理状况,运用系统工程方法进行探讨及研究,以期对汉中天坑群的综合调查研究提供系统方法体系。

对陕西汉中天坑群的认知及实践是一个复杂的系统工程,需要按照复杂性理论、协同理论、自组织理论的基本原理,构建具有系统性、科学性、应用性的综合研究系统。从宏观层面来看,陕西汉中天坑群的认知及实践包含了对天坑群的综合研究与保护利用两个方面;具体来讲,又包括地球科学系统内的多学科体系研究、地质遗迹资料构成研究、生态美学研究、生成机理研究、生命共同体综合治理研究以及保护利用研究等6个方面。相应地,汉中天坑群综合调查研究系统也包含6个子系统(图1)。

2 子系统分析

2.1 地球科学系统内的多学科体系研究

陕西汉中天坑群是大自然赋予人类的宝贵财富,具备世界地质公园和世界自然遗产地资源禀赋,在构造地质学、岩溶水文地质学、地貌学、景观生态学、生物地理学、旅游地理学、环境地理学等方面具有显著的科研价值。汉中天坑群的综合研究是一项系统工程,应该围绕地球科学系统,不断深化各个二级学科子系统的研究,通过多学科体系的齐头并进,深化研究、积累成果、培养人才、指导实践。在构造地质学研究方面,将开展区域碳酸盐岩分布及其特征研究、新生代秦巴地区地壳演化发展史等专题工作,进一步查明天坑分布区域地质背景和演化规律;在岩溶水文地质学研究方面,将开展1:50 000水文地质调查,采用地下水示踪法开展水系连通状态调查研究,查明地下水系分布状态及岩溶区碳酸盐岩溶解和沉淀规律;在地貌学研究方面,将采用遥感、人工智能和实地测量方法,调查天坑分布区的地形地貌特征,研究生态环境变化规律,分析中国南方、北方乃至全球古地理环境以及气候变化规律;在景观生态学研究方面,将部署自然景观调查工作,调查区域内自然景观种类、组成及成分特征,研究景观内部结构,解释自然景观现象,探讨其生态美学价值^[7-9];在生物地理学研究方面,将开展生物综合调查工作,包括植物、动物以及微生物调查,研究区域

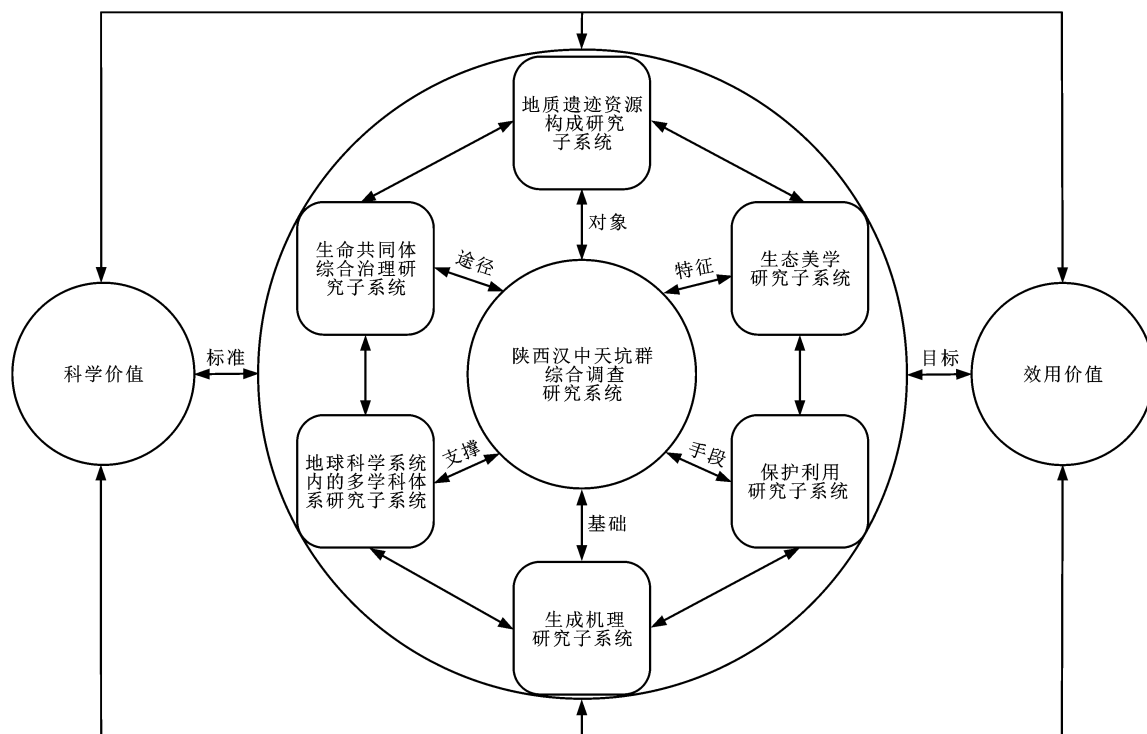


图1 陕西汉中天坑群综合调查研究系统构成要素

Fig. 1 Components of the Comprehensive Research System of Hanzhong Tiankeng Group in Shaanxi

内生物群落及其组成成分,研究在天坑“庇护所”特定区域内稀有动植物和微生物的种类特性,查明生物在时间和空间上的分布规律;在旅游地理学研究方面,将开展旅游资源调查评价工作,研究旅行游览与当地地理环境的关系,同时研究区域内自然资源、人文资源、乡土风情、发展基础等对旅游业发展的影响,确定旅游形态及其经济价值;在环境地理学研究方面,将开展区域内环境评价工作,以人-地系统为主要研究对象,重点探讨区域内地理环境的发生发展、组成结构、调节控制及改造利用。

2.2 地质遗迹资源构成研究

陕西汉中天坑群拥有完善的岩溶系统,也是岩溶地貌景观的综合系统,包括天坑、漏斗、竖井、溶洞、石林、峡谷及其他地质遗迹。依据空间位态的表现形式,汉中天坑群岩溶地貌景观可分为地表岩溶(天坑、石林、峰丛等)和地下岩溶(溶洞、地下河等)。地表岩溶和地下岩溶是在物质组成、构造、水动力及气候环境等综合因素作用下,在不同空间位置形成的不同岩溶形态的相互联系、相互依存的统一整体。

天坑群地质遗迹资源是一个完整的自然应力作用系统,其形成的地质、构造、水文、生物、地理等条件和演化历史既相互联系,互为前提或基础,又独立作用,以自身体系规律控制地质遗迹的生成、演化,在调查研究中不宜将各种类型的地质遗迹资源人为

割裂,应按照系统科学的基本原理方法,在查明各类遗迹特征基础上,进一步充分调查研究各种地质遗迹资源之间的相互联系和影响机制,助推调查研究的深入拓展。

2.3 生态美学研究

陕西汉中天坑群分布区内地质遗迹数量多、类型丰富、景观层次性分明,是隐藏在秦巴山脉中部的生态景观明珠,天坑、溶洞、峰丛、石林、湖泊、断崖、峡谷、地缝、瀑布、石芽等众多地质遗迹分布于汉中大巴山自西向东超过200 km的范围内。汉中天坑群在复杂的地质构造环境下,经历漫长地质演化持续发育,呈现出类型众多、形态典型、相互配套、美学价值极高的地质遗迹景观。宏伟、壮观、典型、完整的岩溶地貌系统,地面与地下景观相结合的多层次游览空间,“稀、奇、峻、雄、险、秀、奥、幽、迷”的风景特色,构成汉中天坑群多样的组合形式^[10-12]。根据其组合形式,汉中天坑群生态美学研究子系统包含地貌及构造景观、稀有动植物、岩溶洞穴景观、气象及时空美学等4个方面。

2.3.1 地貌及构造景观

区域内既有高原台地,又有深切峡谷,同时伴有十里干沟地缝,天坑与瀑布、峡谷与溪流交相辉映。区域内的回龙沟地缝、白天河峡谷以及干沟大峡谷形态典型,切割深度大,陡崖绵延长,峡谷两岸的谷

坡和分水地带有层状分布且连续延展的悬崖^[13-15]。对地貌及构造景观的进一步研究是在全面调查区域地貌景观的基础上,编绘汉中天坑群地貌及构造景观宣传短片和科普图册。

2.3.2 稀有动植物

汉中天坑群靠近世界生物自然基因宝库——秦岭,同时天坑群底部的大面积原始森林保留了与天坑之外不同的生态系统,为一些特殊生物的生长发育提供了必要的环境条件,极大地增加了秦巴山脉中动植物体系的丰富性、复杂性和独特性。例如,回龙沟地缝的城口马蓝、中华眼镜蛇及伯牛天坑的小果十大功劳均属陕西省新记录物种;同时发现国家一级保护植物红豆杉和蕙兰,国家一级重点保护野生动物金雕、林麝,国家二级保护植物28种,国家二级重点保护野生动物22种。由此可见,继续深入开展汉中天坑群区域生物调查并编制汉中天坑群生物多样性研究专题报告十分必要。

2.3.3 岩溶洞穴景观

汉中天坑群存在独特的岩溶水动力系统,经过长时间的侵蚀、溶蚀作用,形成了系列岩溶洞穴。截至目前,在汉中天坑群共发现溶洞316处,溶洞与地下暗河水石辉映,洞穴内部发育多种化学沉积物。在汉中南郑地区小南海大佛洞、汉中镇巴地区三元金珠洞以及其他洞穴中发现大量的石钟乳、石笋、石柱等,这些碳酸钙沉积物形态丰富,观赏价值很高。第四次中国-捷克汉中天坑群洞穴联合科考在天星崖洞新发现一处超大规模洞穴大厅,长约300 m,宽约100 m,最大高差大于50 m。汉中天坑群内众多尚未被探查的洞穴中很可能还有更好的珍品,有待进一步对区域内所有溶洞开展景观调查评价工作。

2.3.4 气象及时空美学

汉中天坑群雨后水汽蒸腾,台地边缘被云海包拢。冬末春初,高原台面上白雪覆盖,积雪厚度为30~40 cm;春末夏初,雪消花开,高山杜鹃开放在高山台地之巅;夏末秋初,米仓山脉间彩林绿景美不胜收;秋末冬初,山坡披上银装,冰柱挂满山体崖壁,沟底植被葱郁。在该区域要进一步加强小气候研究,准确把握区域内气候规律及四季景观变化规律。

2.4 生成机理研究

汉中天坑群的形成是一个十分复杂且漫长的过程,涉及地质背景、演化过程和保存条件等,时间跨度近300 Ma。汉中天坑群生成机理研究主要涉及地质构造、水文动力、地球化学、气候环境等4个方面:①开展汉中天坑群分布区地质背景研究(图2),

查清区域内地层、岩石、构造等地质条件,通过高精度宇宙成因核素定年研究汉中天坑群岩溶生态景观演化阶段;②通过研发高精度自动化探测设备,实现对汉中天坑群地下暗河系统、水系分布、水质状况特征及演化规律等的研究^[16-17];③研究碳酸盐岩溶解、搬运、沉积过程,动态监测汉中天坑群区域不同条件下碳酸盐岩溶蚀速率;④通过岩溶洞穴石笋高精度U系定年及高分辨率C、O同位素分析,重建汉中天坑群岩溶洞穴景观形成过程中古气候、古环境变化序列,研究区域古气候变化规律^[18]。

2.5 生命共同体综合治理研究

按照国家自然资源管理体制深化改革要求,整合现有分散的自然资源治理手段,推进“山水林田湖草”生命共同体综合治理^[19]。在汉中天坑群调查研究过程中,应以天坑群地质遗迹资源为核心,将所有的自然资源纳入系统调查范畴,推进区域生命共同体综合治理研究,着力构建以“天坑为心、山脉为骨、水系为脉、林草为表、动物为灵”的秦巴山脉自然资源生态安全体系。

具体来讲,就是要建立汉中天坑群自然资源调查系统,全面调查区域天坑地貌、水文资源、土壤资源、植物资源、动物资源等。重点调查岩溶地貌的个体形态和组合特征,总结岩溶地貌总体特征、空间展布及演化规律,对其自然属性(即科学性、观赏性、完整性、典型性、稀有性)进行综合评价^[20];重点调查地表及地下水体分布状况及径流特征,并查明区域水资源赋存总量及水质安全;重点调查汉中天坑群区域内土壤类型、质量及分布特征,研究其元素迁移规律,预测水土流失和石漠化发展趋势;重点调查汉中天坑群内动植物的种群、分布、数量,研究其保护措施,提出生物保护规划建议。

2.6 保护利用研究

汉中天坑群的保护利用对于社会经济发展至为重要,是一项需要深入研究的系统工程。必须坚持注重公平效率、强调永续利用,坚持生态伦理思想、发展循环经济基本原则,深入领会“五大发展”理念和“两山”理论,秉承人与自然和谐共生的生态观,坚持“在保护中利用,在利用中保护”。在汉中天坑群保护利用研究中,还涉及经济社会、科技创新、人文思想、乡土观念等方面,要充分考虑经济、社会、人口、科技、环境、地质遗迹资源等构成要素,按照复杂性理论及新经济地理学理论基本方法妥善处理好各方面之间的关系,实现汉中天坑群保护利用研究的协调有序和整体优化。汉中天坑群保护利用研究以

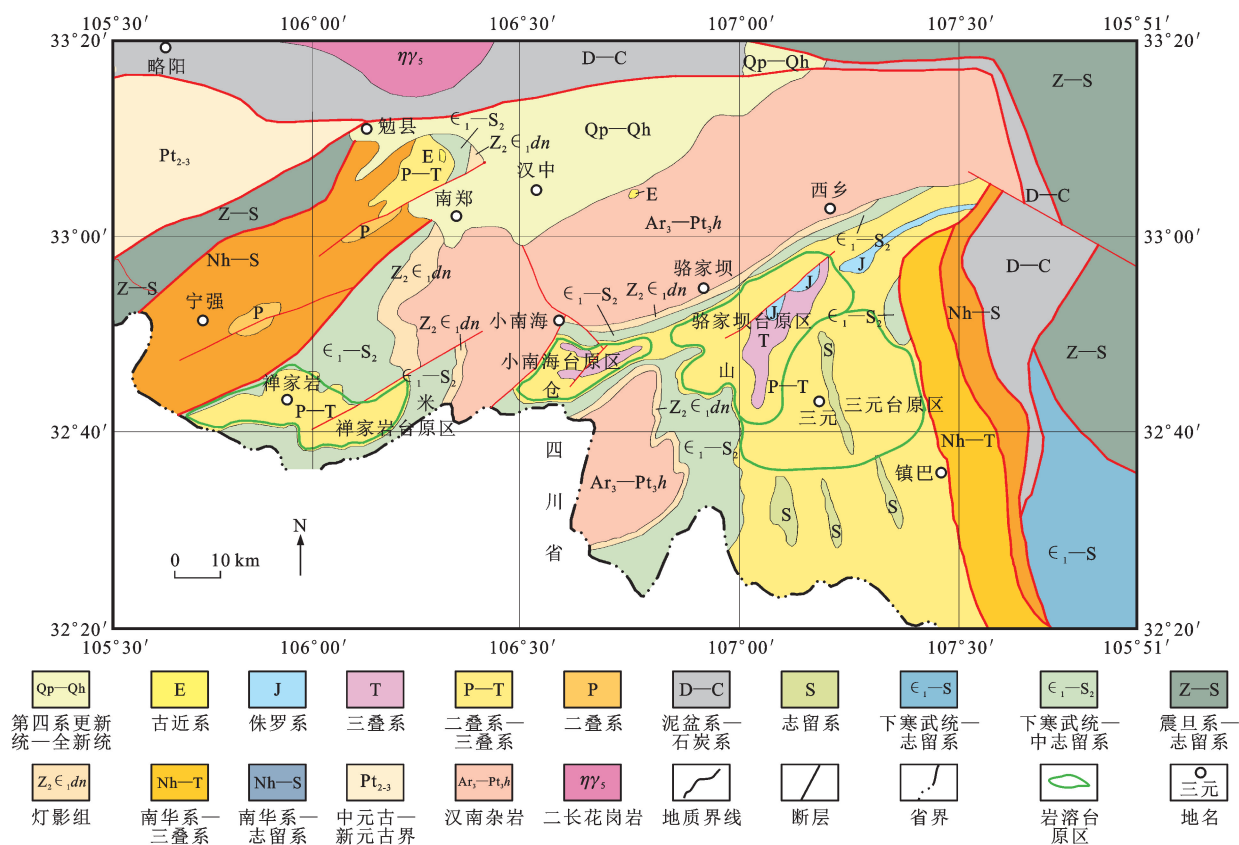


图2 汉中天坑群区域地质简图

Fig. 2 Regional Geological Sketch Map of Hanzhong Tiankeng Group

系统科学体系及系统集成方法为技术支撑,通过管理组织集成、阶段集成、信息集成及目标集成,形成从定性到定量的综合研究体系(图3)。

3 结语

(1)陕西汉中天坑群的综合研究是一个复杂的系统工程,应着眼于其综合认知与实践,按照复杂性理论、协同理论、自组织理论的基本原理,构建具有系统性、科学性、应用性的综合调查研究系统。

(2)汉中天坑群综合调查研究系统包括地球科学系统内的多学科体系研究、地质遗迹资源构成研究、生态美学研究、生成机理研究、生命共同体综合治理研究以及保护利用研究等6个子系统。

(3)汉中天坑群的发现已经引起了全球新一轮的“天坑热潮”,随着汉中天坑群调查研究的不断深入,将极大地丰富和完善中国乃至世界岩溶地质的研究。

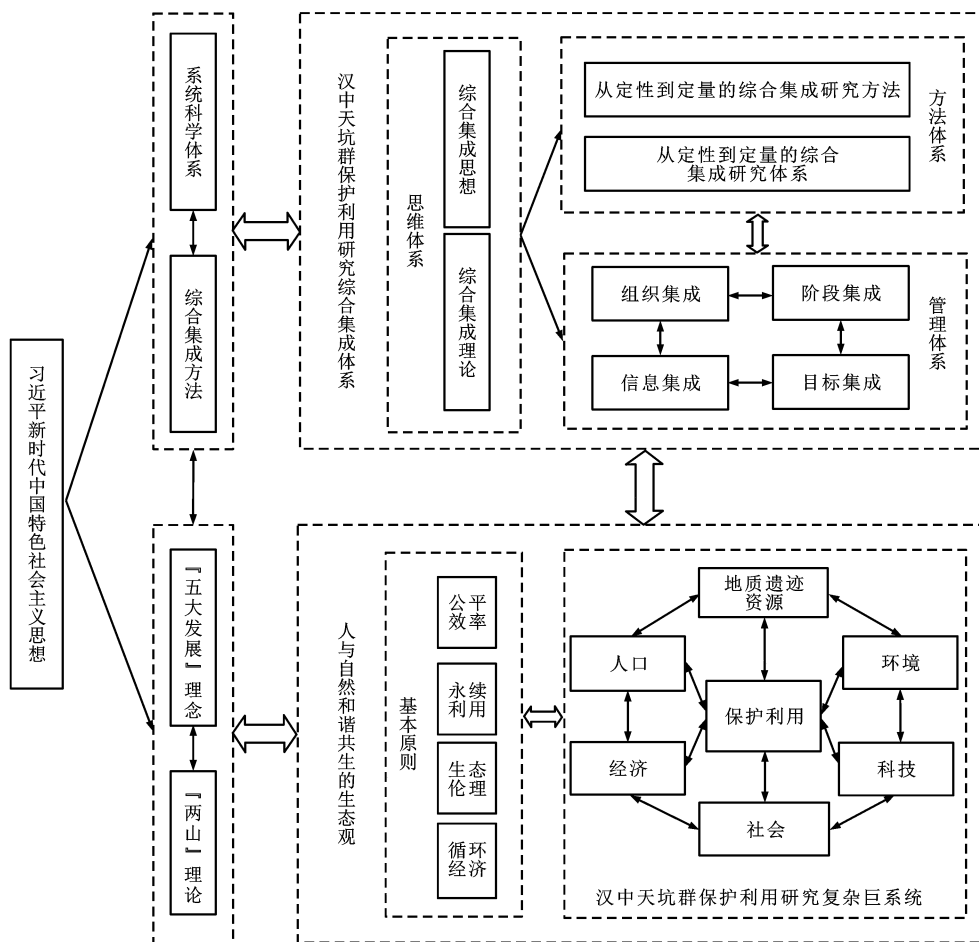
(4)汉中天坑群与当地丰富的人文历史及红色旅游资源交相辉映,形成了完整的资源配置格局,具备观光游览、科学研究、科普教学等多种功能。汉中天坑群的科学开发利用将成为新时期助力当地“脱

贫攻坚”的重要实践。

参考文献:

References:

- [1] 董颖,张远海,张俊良.探秘天坑[J].国土资源科普与文化,2018(3):12-17.
DONG Ying, ZHANG Yuan-hai, ZHANG Jun-liang. Exploration of Tiankeng [J]. Cultrual and Science Popularization of Land and Resources, 2018(3): 12-17.
- [2] 苟润祥,罗乾周,张俊良,等.汉中天坑群的发现及价值[J].地质通报,2018,37(1):165.
GOU Run-xiang, LUO Qian-zhou, ZHANG Jun-liang, et al. The Discovery and Evaluation of Hanzhong Tiankeng Group [J]. Geological Bulletin of China, 2018, 37(1): 165.
- [3] 陕西省地质调查院.汉中天坑群地质遗迹调查报告[R].西安:陕西省地质调查院,2018.
Shaanxi Institute of Geological Survey. Geological Heritage Survey Report of Hanzhong Tiankeng Group [R]. Xi'an: Shaanxi Institute of Geological Survey, 2018.
- [4] 陈清敏,张丽,王喆,等.汉中大佛洞宇宙成因核素²⁶Al/¹⁰Be埋藏年龄[J].地球环境学报,2018,9(1):



“五大发展”理念是指创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念；“两山”理论是指绿水青山就是金山银山的保护理论

图3 陕西汉中天坑群保护利用研究系统工程

Fig. 3 System Project of the Research on Protection and Utilization of Hanzhong Tiankeng Group in Shaanxi

38-44.

CHEN Qing-min, ZHANG Li, WANG Zhe, et al. Cosmogenic Nuclides $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ Burial Ages of Dafo Cave in Hanzhong, Shaanxi, China[J]. Journal of Earth Environment, 2018, 9(1): 38-44.

- [5] 陈清敏, 王喆, 张丽, 等. 汉中罗汉洞宇宙成因核素 $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 埋藏年龄[J]. 第四纪研究, 2018, 38(3): 688-694.

CHEN Qing-min, WANG Zhe, ZHANG Li, et al. Cosmogenic $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ Burial Age of Luohan Cave in Hanzhong, Shaanxi, China[J]. Quaternary Sciences, 2018, 38(3): 688-694.

- [6] 顾兆炎, 刘东生, LAL D. ^{10}Be 和 ^{26}Al 在地表形成和演化研究中的应用[J]. 第四纪研究, 1997, 17(3): 211-221.
GU Zhao-yan, LIU Dong-sheng, LAL D. Application of the Insitu Cosmogenic Nuclides ^{10}Be and ^{26}Al for Studies of Formation and Evolutionary Histories of the Earth Surface[J]. Quaternary Sciences, 1997, 17(3): 211-221.

- [7] 后立胜, 许学工. 国家地质公园及其旅游开发[J]. 地域研究与开发, 2003, 22(5): 54-57.

HOU Li-sheng, XU Xue-gong. National Geopark and Its Tourism Development[J]. Areal Research and Development, 2003, 22(5): 54-57.

- [8] 朱学稳. 中国的喀斯特天坑及其科学与旅游价值[J]. 科技导报, 2001, 19(10): 60-65.

ZHU Xue-wen. China's Karst Tiankeng and Its Value for Science and Tourism[J]. Science and Technology Review, 2001, 19(10): 60-65.

- [9] 陈伟海, 朱德浩, 黄保健, 等. 重庆武隆岩溶地质公园地质遗迹特征、形成与评价[M]. 北京: 地质出版社, 2004.

CHEN Wei-hai, ZHU De-hao, HUANG Bao-jian, et al. Characteristics, Formation and Evaluation of Geological Relics in Chongqing Wulong Karst Geopark[M]. Beijing: Geological Publishing House, 2004.

- [10] 韩行瑞. 岩溶水文地质学[M]. 北京: 科学出版社, 2015.

HAN Xing-rui. Karst Hydrogeology[M]. Beijing: Sci-

- ence Press, 2015.
- [11] 袁道先,朱德浩,翁金桃,等. 中国岩溶学[M]. 北京:地质出版社,1994.
- YUAN Dao-xian, ZHU De-hao, WENG Jin-tao, et al. Karstology in China[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1994.
- [12] 税伟,陈毅萍,王雅文,等. 中国喀斯特天坑研究起源、进展与展望[J]. 地理学报, 2015, 70(3): 431-446.
- SHUI Wei, CHEN Yi-ping, WANG Ya-wen, et al. Origination, Study Progress and Prospect of Karst Tiankeng Research in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2015, 70(3): 431-446.
- [13] 陈伟海. 重庆武隆喀斯特地质遗迹评价及形成演化研究[D]. 北京:中国地质大学, 2011.
- CHEN Wei-hai. Study on the Evaluation, Formation and Evolution of Wulong Karst, Chongqing[D]. Beijing: China University of Geosciences, 2011.
- [14] 陈伟海,朱德浩,朱学稳. 重庆市奉节天坑地缝岩溶景观特征及评价[J]. 地理与地理信息科学, 2004, 20(4): 80-84, 96.
- CHEN Wei-hai, ZHU De-hao, ZHU Xue-wen. Characteristics and Evaluation of Karst Landscape in Tiankeng-Difeng Scenery Site, Fengjie, Chongqing[J]. Geography and Geo-information Science, 2004, 20(4): 80-84, 96.
- [15] 陈伟海,朱学稳,朱德浩,等. 重庆奉节天坑地缝喀斯特地质遗迹及发育演化[J]. 山地学报, 2004, 22(1): 22-29.
- CHEN Wei-hai, ZHU Xue-wen, ZHU De-hao, et al. Karst Geological Relics and Development of Xiaozhai Tiankeng and Tianjingxia Fissure Gorge, Fengjie, Chongqing[J]. Journal of Mountain Science, 2004, 22(1): 22-29.
- [16] 曲向荣. 环境学概论[M]. 北京:北京大学出版社, 2009.
- QU Xiang-rong. Introduction to Environmental Science[M]. Beijing: Peking University Press, 2009.
- [17] SHUI Wei, WANG Xing-gui. Geological Expedition and Analysis on Formation and Evolvement of Erosive Karst Tiankeng: A Case Study of Xingwen World Geopark[J]. Advanced Materials Research, 2011, 250/251/252/253: 2002-2006.
- [18] 汪应洛,袁治平,孙林岩,等. 系统工程[M]. 4版. 北京:机械工业出版社, 2008.
- WANG Ying-luo, YUAN Zhi-ping, SUN Lin-yan, et al. System Engineering[M]. 4th ed. Beijing: China Machine Press, 2008.
- [19] 严金明,王晓莉,夏方舟. 重塑自然资源管理新格局: 目标定位、价值导向与战略选择[J]. 中国土地科学, 2018, 32(4): 1-7.
- YAN Jin-ming, WANG Xiao-li, XIA Fang-zhou. Remold New Pattern of Natural Resource Management: Target Orientations, Value Guidelines and Strategic Choices[J]. China Land Science, 2018, 32(4): 1-7.
- [20] 刘佳. 国家地质公园综合价值评价及分类管理研究[D]. 北京:中国地质大学, 2016.
- LIU Jia. Research on Comprehensive Value Evaluation and Classification Management of National Geopark[D]. Beijing: China University of Geosciences, 2016.

《地球科学与环境学报》荣获

2016年度“中国科技论文在线优秀期刊”一等奖

近日,教育部科技发展中心公布2016年度“中国科技论文在线优秀期刊”评选结果。《地球科学与环境学报》荣获“中国科技论文在线优秀期刊”一等奖。这是我刊继2013年度、2014年度和2015年度之后连续第4次获此殊荣。

为更好地贯彻落实十九大精神,促进科技期刊健康发展,提高科技期刊的质量,推动科技期刊的数字化建设,扩大期刊的影响力,促进论文免费共享,建设良好的科研环境,使科技期刊更好地为科研和科研工作者服务。教育部科技发展中心对截至2016年12月31日已收录在“中国科技论文在线”《科技期刊》栏目的教育部主管期刊进行了严格的评审,评选出“中国科技论文在线优秀期刊”一等奖97项、二等奖106项。